

высокой энергетической, экономической и экологической эффективности производства, транспорта, распределения и использования энергии специалистами теплоэнергетической отрасли становится возможным только благодаря их личностным особенностям и компетенциям.

Список использованных источников

1. Моложавенко В.А. Педагогические условия формирования компетентностной модели специалиста – выпускника технического вуза // Нефть и газ. 2005 . № 5. С. 9.

УДК 624.9

Рахимова Л. М., Демин Ю. К.
Магнитогорский государственный технический университет
rahimova_06@mail.ru

ЭКСЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОТЫ СЖАТИЯ В КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКЕ

Аннотация. В работе предложено использовать отводимую от компрессорных установок теплоту сжатия для выработки холода в абсорбционных холодильных машинах, экономя при этом энергию на привод компрессора за счет доохлаждения сжимаемого газа. Данное мероприятие позволит повысить энергоэффективность компрессорной установки. Для оценки повышения эффективности компрессорной установки при использовании отведенной теплоты была рассчитана разность эксергетических КПД.

Доля энергопотребления на производство сжатого воздуха на предприятиях черной металлургии составляет 5...7 % от общего расхода энергии на производство основного продукта. Крупнейшими его потребителями являются доменное производство и установки для получения продуктов разделения воздуха, где в основном используются центробежные компрессоры.

Для экономии энергии на привод центробежного компрессора применяется промежуточное охлаждение сжимаемого газа в вынесенных теплообменниках между группами ступеней сжатия, а величина отводимого теплового потока сопоставима с мощностью привода компрессорной установки. При этом желательно охлаждать сжимаемый газ до как можно более низкой температуры. Для такого охлаждения нужен соответствующий источник холода. Для большинства компрессорных установок источником холода является окружающая среда. Однако существует температурный разрыв между летним и зимним периодами. Так, для г. Магнитогорска в летний период температура окружающей среды в среднем составляет +17 °С, а в зимний период –10 °С. Следовательно, возникает задача приблизить среднюю температуру холодного источника в летний период к средней температуре зимнего периода.

Ранее было предложено использовать абсорбционные холодильные машины (АХМ) для генерации холода из отводимой теплоты сжатия, для дополнительного охлаждения сжимаемого газа, экономя при этом около 7,5 % от общих затрат на сжатие [1].

Для оценки повышения эффективности компрессора за счет использования теплоты была рассчитана разность эксергетических КПД, при условии использования отводимой теплоты сжатия и без использования.

Эксергетический КПД компрессора при условии использования отводимой теплоты сжатия рассчитывается по формуле:

$$\eta_e^q = \frac{\Delta e_B + e_q}{e_{пр}},$$

где Δe_B – увеличение удельной эксергии сжимаемого газа,

e_q – эксергия отводимой теплоты,

$e_{пр}$ – эксергия, идущая на привод компрессора.

Эксергетический КПД компрессора без использования отводимой теплоты сжатия рассчитывается по формуле:

$$\eta_e = \frac{\Delta e_B}{e_{пр}}$$

Разность эксергетических КПД:

$$\Delta \eta_e = \eta_e^q - \eta_e$$

Результаты расчетов для принципиальной схемы двухступенчатого компрессора с одним промежуточным охладителем (рис. 1) представлены на рис. 2.

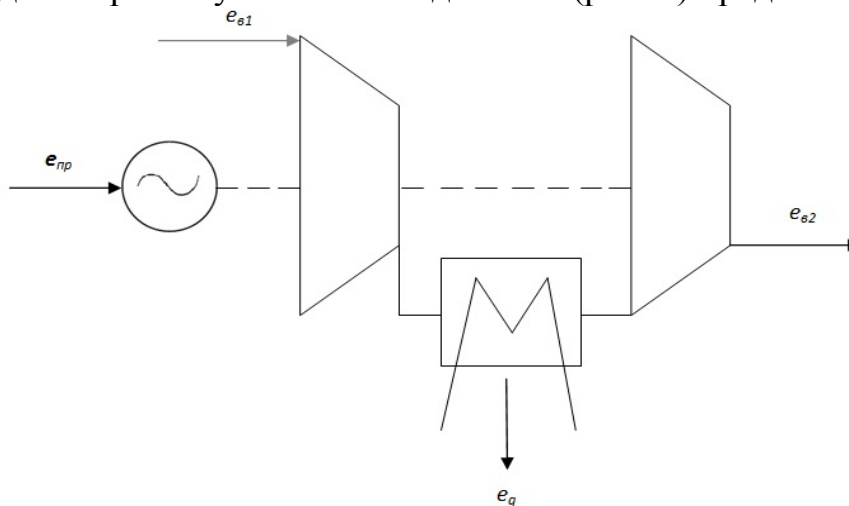


Рис. 1. Принципиальная схема двухступенчатого компрессора с промежуточным охладителем

При расчетах было принято, что сжатие в компрессоре адиабатное, теплообмен в промежуточном охладителе изобарный, и газ охлаждается до температуры на входе в компрессор. Температура и давление воздуха на входе в компрессор 20 °С и 0,1 МПа.

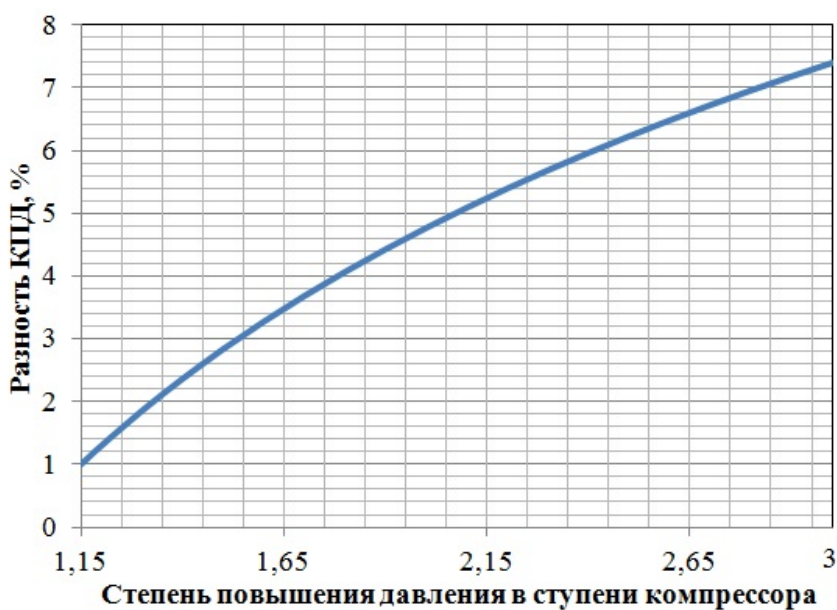


Рис. 2. Результаты расчетов

Из рисунка видно, что эксергетический КПД компрессора вырос на 1...7,5 % в зависимости от степени повышения давления. Таким образом, использование теплоты сжатия позволяет повысить эффективность компрессорной установки, а в случае использования теплоты в АХМ значительно сократить затраты на сжатие.

Список использованных источников

1. Исследование потенциала энергосбережения при использовании теплоты сжатия в АХМ / Р. В. Бабин, Л. М. Рахимова, Ю. К. Демин, С. В. Картавцев // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: тезисы докладов XXI междунар. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов, 26-27 февраля 2015 года. М. : МЭИ, 2015. 160 с.

УДК 624.9(07)

Рязанова Е. Д., Беляков В. А., Носков А. С., Хорошавин Л. Б.
Уральский федеральный университет
9222283482@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА COMSOL MULTIPHYSICS ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ

Аннотация. В работе рассматриваются теоретические и практические вопросы применения программного комплекса COMSOL Multiphysics при проектировании энергосберегающих конструкций, обобщается накопленный опыт. Излагается алгоритм использования программы, позволяющий освоить тонкости работы и получить расчетные данные, необходимые для принятия технических